



Créer un atelier meunerie dans une ferme en agriculture biologique

Dans un contexte de demande croissante des consommateurs pour des produits transformés "naturels" et locaux d'une part et face au soutien des pouvoirs publics pour des investissements de transformation à la ferme et pour les Projets Alimentaires Territoriaux d'autre part, la transformation des céréales et leur valorisation en circuits courts représente une opportunité majeure pour les agriculteurs et les artisans.

Ce document a pour but de montrer les principaux points à prendre en compte pour la mise en œuvre d'un atelier de mouture dans une ferme pratiquant l'agriculture biologique.



Etape 1 La récolte

- La récolte doit débuter dès que possible à partir de 15 % d'humidité du grain.
- Il faut surveiller tous les jours l'évolution de la culture à l'approche de la maturité.
- La période optimale de maturité est très courte : la perte d'humidité peut fréquemment atteindre 1 à 2 points par jour, voir plus.
- En dessous de 13 % d'humidité, les dégâts dus à la casse des grains augmentent très rapidement.
- La récolte en fin de journée entre 17 h et 24 h reste la plus propice pour préserver la qualité de la graine.
- Un premier triage grossier, avec un pré-nettoyeur, peut-être nécessaire si beaucoup d'adventices ont été récoltés avec la céréale (voir Etape 3).



Testeur d'humidité du grain

Etape 2 Le stockage

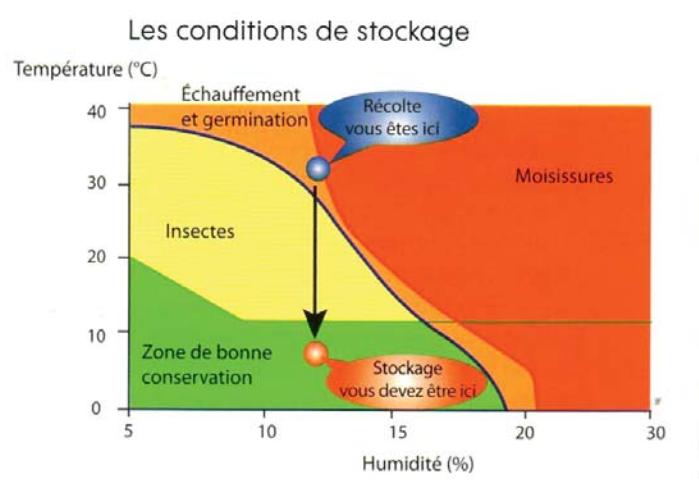
En agriculture biologique la principale manière de lutter contre la prolifération des ravageurs et des champignons au stockage est de prévenir les variations de température et de refroidir par ventilation.

A la récolte, les grains peuvent avoir une température supérieure à 30°C. A cette température, ils risquent de chauffer en stock et de germer, même s'ils sont secs. Si les grains du lot récolté restent humides (plus de 12% d'humidité tant qu'il n'est pas refroidi, plus de 15% à 20°C, plus de 20% à 8°C), il y a un risque de moisissures et d'augmentation du taux de mycotoxines. Pour stabiliser le lot, il faut descendre la température en-dessous de 10°C avec un taux d'humidité autour de 12%.



Silos de stockage

Le stockage doit être prévu de préférence à l'intérieur pour limiter l'amplitude des différences de température entre le jour et la nuit. Un risque de condensation en haut du silo et sur les parois apparaît si la différence de température entre le jour et la nuit est supérieure à 10-12°C, créant un milieu humide avantageux pour le développement des moisissures et des insectes. L'idéal est un silo comportant au minimum une trappe de visite (pour vidange et nettoyage), une entrée d'air (pour la ventilation) et un tube de reprise (pour ressortir le grain).



Stockage et conservation des grains à la ferme - Source : Arvalis



Silos en cours de remplissage - Domaine Saint Pierre (11)

Les silos en tôle lisse sont un peu plus chers, mais plus faciles à nettoyer.

On pose en général ces silos sur une chape en béton, mais il y a dans ce cas toujours un risque de remontées d'humidité qui dégradent les grains au fond du silo. On peut équiper ses silos avec un plancher perforé pour la ventilation ou avec des cônes qui facilitent leur vidange par gravité.

Les lots stockés en big bag ne peuvent pas être ventilés et sont facilement attaqués par les rongeurs.

Les palox et containers étanches et mobiles coûtent relativement cher et servent plutôt à la manutention de lots à volumes restreints.

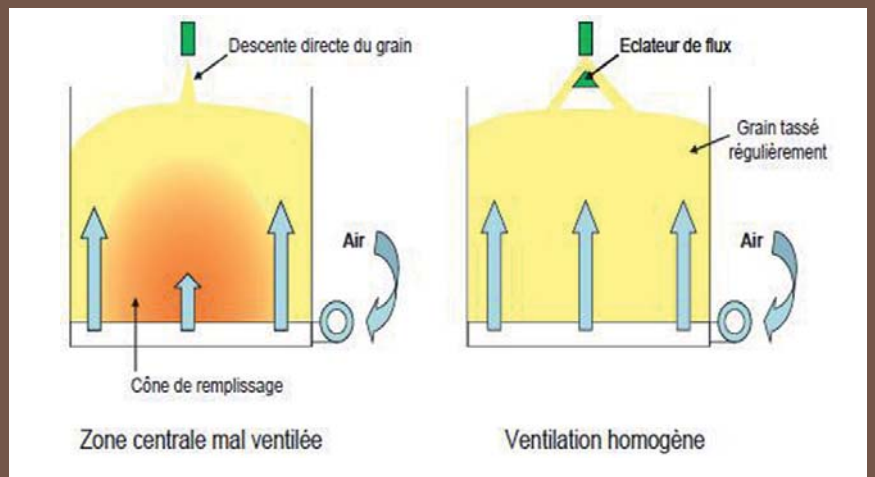


pour info !

Eclateur de flux

Un éclateur de flux situé à la sortie de la vis de remplissage au-dessus du silo améliore la répartition du grain dans le silo et rend la ventilation et donc le refroidissement plus homogène.

Source schéma : Fiche technique FNAMS/GNIS - Stockage de semences de céréales et protéagineux sur l'exploitation – NTC15 - juin 2007



Ventilation

Après la récolte, il est nécessaire d'abaisser la température des grains de manière à garantir une bonne qualité de stockage. La température idéale pour la conservation est de 5 à 7°C.

Les trois étapes de la ventilation sont :

- 1 Abaisser le plus vite possible la température du stock à 18°C : On peut pour cela ventiler la nuit, lorsque les températures nocturnes sont inférieures à 20°C.
- 2 A partir de septembre, abaisser la température du stock à 12°C : Il faut ventiler les nuits à températures inférieures à 10° et dès que l'air ambiant est de 7° plus froid que le stock.
- 3 En hiver, abaisser la température du stock à 5° C : En dessous de cette température les insectes amateurs des grains stockés commencent à mourir.

Il est possible de s'équiper d'un thermostat qui met en route le système de ventilation automatiquement dès que la température est suffisamment basse.

Même par temps humide, il est possible de ventiler car il y a très peu d'échange d'humidité de l'air de ventilation vers le grain.



Mycotoxines

Les mycotoxines sont des composés chimiques toxiques ou cancérigènes produits par des champignons. Il y a des risques de contamination par les mycotoxines présentes au champ (DON-Déoxynivalenol- ou Zéaralénones produits par des fusarioses) et celles fabriquées au stockage (Ochratoxines produits par *Aspergillus* et *Penicillium sp.* sur blé, orge et autres céréales ou Aflatoxines produits par *Aspergillus sp.* sur maïs et grains oléagineux).

Les mesures de prévention aux champs (DON et Zéaralénone) sont :

- Alternance des cultures dans la rotation : éviter blé sur blé ou blé sur maïs ou sorgho
- Labour ou autre incorporation efficace des pailles du précédent dans le sol
- Choix de variétés à paille haute et tolérantes aux fusarioses
- Eviter des densités trop importantes
- Eviter la casse des grains à la moisson

Les mesures de prévention au stockage (Aflatoxines et Ochratoxines) sont :

- Bien nettoyer les silos et lieux de stockage
- Ventiler et sécher immédiatement après la récolte
- Eviter la condensation aux parois et sur le haut du tas
- Lutter efficacement contre les insectes du stockage
- Abaisser la température le plus vite possible à moins de 17°C





Passage en chambre froide (2-3°C) de tous les lots de grains
Ferme des Terres de Solan (09)



Insectes et ravageurs des stocks

Les insectes que l'on retrouve le plus fréquemment dans les céréales sont les charançons, mais il y en a d'autres (alucités, silvains, capucins, tribolions, teignes des grains...). Tous se développent à des températures entre 12° et 35°C, et cela même si le grain est sec. Par contre leurs fonctions de reproduction sont inhibées en dessous de 12°C et les taux de mortalité augmentent en dessous de 5°C.

1/ Méthodes physiques d'élimination des insectes

- Refroidissement : en-dessous de 5°C ou congélation
- Traitement thermique à 55°C pendant 1h30
- Fumigation ou gazage : CO2 en locaux ou silos fermés hermétiquement avec intervention d'un prestataire spécialisé.

2/ Méthodes préventives : nettoyage des installations de stockage

- Nettoyer les silos et les installations dès leur vidange du haut vers le bas :
 - Charpente, murs, parois des cellules, intérieurs des gaines de ventilation etc.
 - Brosse et aspirateur. Limiter l'utilisation de souffleries à des recoins inaccessibles car les poussières pouvant contenir des parasites ou leurs œufs ou larves sont ainsi dispersées.
 - Evacuer immédiatement les déchets
- Etanchéifier les rainures, fentes et cavités
- Lutter contre les rongeurs et les oiseaux
- Éventuellement, traiter les locaux vides pour éliminer les insectes avec Badineb® (Pyréthrine et Piperonylbutoxyde) en pulvérisation (interdit en bio pour le traitement du grain mais permis pour celui des locaux vides)
- Pour lutter contre les mites et insectes volant, plusieurs mélanges d'huiles essentielles peuvent aussi être vaporisés (menthe poivrée, clou de girofle, cèdre, lavandin, citronnelle...)
- Installer des pièges aux phéromones qui attirent et piègent les mâles de mites (teignes)

3/ Méthodes curatives : traitement des stocks

- **Pirigrain bio** : Extrait liquide de pyrèthre végétal en nébulisation à froid au remplissage des silos à 0,12 L/tonne. La nébulisation est réalisée en général à l'entrée de la vis de remplissage du silo avec un brumisateur qui diffuse le produit à faible dose sous forme de nuage de gouttelettes.
- **Silicosec®** : L'effet du Silicosec® sur les insectes est physique. Les fragments de roche de diatomées (algues fossilisées) sont tranchants et créent des lésions sur les cuticules des insectes et entraînent leur mort par déshydratation. La poudre doit être mélangée aux grains lors du remplissage des silos. S'il n'y a pas eu de présence d'insectes, on l'utilise à 1 kg/tonne. S'il y a eu présence d'insectes au stockage, on double la dose à 2 kg/tonne de grain. Le Silicosec® en poudrage à 10 g/m² peut aussi être utilisé pour le nettoyage des installations (masque type chantier nécessaire à l'application et manipulation). Pour ce qui est des potentiels effets négatifs sur l'homme ou sur les meules, il y a 2 types de terres de diatomées : calcinée et non calcinée. La calcinée est beaucoup plus abrasive. Celle non calcinée peut être ingérée, elle est utilisée alimentaires.

Références.

Sur le site de l'ITAB (Institut Technique de l'Agriculture Biologique), voir les documents de référence sur la thématique du stockage :
www.itab.asso.fr/activites/gc-stockage-ref.php

en
savoir
plus ?



Etape 3 Le triage

Triage à la réception : Pré-nettoyeur

Cette étape permet de mettre en silo des grains propres, sans brisures et sans petits grains qui risquent de rendre le tas plus compact en obstruant les interstices entre grains, et qui peuvent boucher les trous du système de ventilation et empêcher ainsi la circulation de l'air lors de la ventilation.

Les pré-nettoyeurs sont des outils à très grand débit.

- Pré-nettoyeur circulaire sans grille de triage : pour extraire les déchets légers (enveloppe de grain, brisure...) par aspiration
- Pré-nettoyeur à tambour avec grille de triage : pour extraire des gros déchets (paille, motte de terre...)
- Pré-nettoyeur avec double grille : qui combine à la fois les systèmes d'aspiration et de grilles.

Triage avant mouture

Nettoyeur-séparateur

Ce trieur aussi appelé séparateur plan, il permet de séparer les grains en fonction de leur taille et de leur poids (granulométrie). Il est muni de grilles plates de différentes tailles de perforation. Certains modèles possèdent aussi des systèmes d'aspiration (à l'entrée et à la sortie) qui permettent d'enlever les particules légères. Il existe aussi des nettoyeurs séparateurs rotatifs à grilles à inclinaison et vitesse de rotation adaptables (p.ex. nettoyeurs séparateurs rotatifs Marot). Sous réserve de disposer d'une multitude de grilles à perforations de diamètre et de formes variables, ces nettoyeurs séparateurs rotatifs sont remarquablement polyvalents d'utilisation sur tout type de grains, à des débits plus élevés que les appareils à grilles plates, mais ils prennent plus de place et sont moins faciles à manipuler pour récupérer le produit de triage et les déchets.

Trieur alvéolaire

Le trieur alvéolaire équipé d'une succession de tambours à alvéoles de taille et de formes variables permet de faire un tri plus sélectif que les trieurs à grilles plates ou rotatifs.

Les alvéoles du 1^{er} tambour ne retiennent pas les grains de blé (ou autre céréale) qui restent au fond du tambour et avancent grâce à la rotation et à l'inclinaison dans le tambour suivant. Le 2^e tambour est équipé avec des alvéoles qui retiennent les grains de blé et les remontent jusqu'à ce qu'ils tombent par gravité dans le caniveau situé au centre qui les évacue vers l'extérieur de l'appareil.

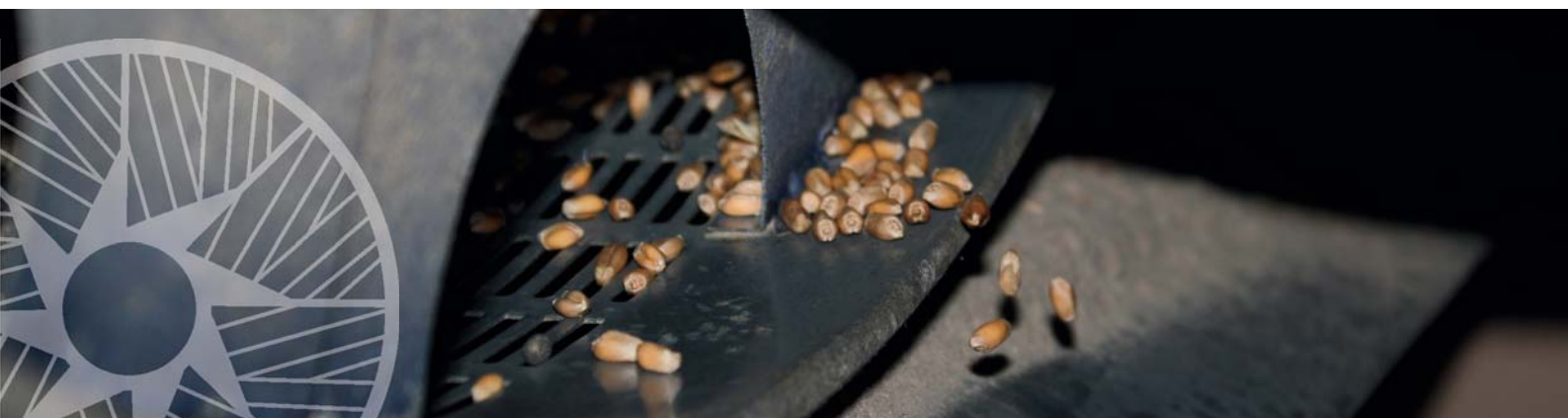
Les exploitations plus spécialisées, qui stockent de grandes quantités, différentes espèces et/ou pratiquent les cultures associées (céréales-légumineuses) peuvent aussi s'équiper de table densimétrique et trieur optique...



Nettoyeur-séparateur de la marque Dupuis
Ferme Bio de Factou (09)



Trieur alvéolaire rotatif de type Marot
Moulin d'Yvon (11)





Décortiqueuse d'Engrain et grand épeautre fabriqué par Frescaline (46)

Epierreur

Cet outil joue sur le fait que les cailloux sont plus lourds que les grains de blé et seuls les grains de blé sortent du tableau sous l'action des vibrations.

Brosse à grains

En bout de chaîne, le brossage permet d'obtenir un nettoyage idéal du blé avant mouture. Le brossage permet de retirer les poussières de la surface du grain, de réduire la teneur en bactéries et mycotoxines, d'éliminer les blés mangés par divers parasites, de baisser le taux de cendre, d'épointer certaines céréales.



Décortication

Les grains d'engrain, de grand épeautre, de blé amidonnier, de sarrasin sont entourés d'une bête constituée de glumelles bien soudées entre elles. Pour retirer cette bête, il est nécessaire de procéder à une opération de décortication. En fonction des modèles, cela peut se faire par passage entre 2 cylindres, par abrasion ou par percussion et frottement. Plusieurs passages peuvent être nécessaires pour arriver à un bon taux de décortication.

Les Moulins d'Alma propose une décortiqueuse universelle adaptée à toutes les céréales. Sinon ce sont des modèles spécifiques pour chaque céréale.

Formation.

L'Atelier paysan - www.latelierpaysan.org - propose des plans en libre accès et des formations pour l'autoconstruction d'outils agricoles dont la brosse à blé et l'épierreur. Vous trouverez aussi sur le Forum, des principes d'installation générale d'un atelier de meunerie.

en savoir plus ?

Etape 4 Le déplacement des grains

- **Le transport vertical** : par élévateur à godets ou vis élévatrice (pente jusqu'à 45%)
- **Le transport horizontal** : par vis en auge (pente jusqu'à 15%) ou sous tube (pente jusqu'à 45%) et par tapis roulant. Grossièrement, on estime qu'une vis de 100 mm de diamètre peut débiter 100 quintaux/h de céréales ; une de 200mm, 200 qt/h...

Etape 5 La mouture



La qualité de la mouture

Plusieurs études scientifiques montrent l'importance, d'un point de vue nutritionnel, d'une mouture qui préserve le germe du grain de céréales et son assise protéique (entre le son et l'albumen). Il semble aussi essentiel que la température du grain moulu ne dépasse pas les 40°C afin de préserver les nutriments. Le déplacement de la farine par aspiration aurait aussi pour effet d'oxyder les anti-oxydants (caroténoïdes) et donc de limiter leurs effets bénéfiques sur la santé.

La mouture sur meules de pierre a la particularité de "poncer" le grain sans le chauffer et non de l'écraser. La vitesse de rotation est lente, ce qui diminue l'échauffement des pierres et limite ainsi le risque de condensation et d'encrassement. Le grain se fait "éplucher" de ses enveloppes sans être brisé. Cela permet d'ouvrir l'assise protéique qui entoure l'albumen/amande. Cette action permet d'incorporer des particules de sons et de germe dans la farine, ce qui l'enrichit nettement en minéraux et micronutriments.

Toutes les substances libérées sont intimement mélangées, y compris le germe, malgré sa consistance légèrement grasse et tenace. Il en résulte une farine intégrale qu'il faudra tamiser pour devenir une farine plus ou moins blanche/bise.

en
savoir ?
plus :

Pour approfondir le sujet sur la qualité de la farine et du pain, vous référez à la Fiche **Précisions nutritionnelles et techniques pour l'utilisation des farines Flor de Pèira** à télécharger sur le site www.flordepeira.com



Moulin de type Astrié
Minoterie du Pays de Sault (11)



Les moulins de type « Astrié »

La particularité des moulins dits "de type Astrié" est d'obtenir une séparation du son de l'ensemble germe-amande-assise protéique qui lui est écrasé et mélangé. Ceci sans échauffement ni oxydation de la farine pouvant altérer ses qualités nutritives. Le son est déroulé au maximum sans être brisé, évitant ainsi qu'il reste mélangé par la suite à la farine.

Le système inventé par Pierre et André Astrié permet un réglage micrométrique de l'écart entre les meules (grâce à la suspension de la meule courante - celle du dessus). C'est ce qui permet la qualité et la finesse de mouture, pour un taux d'extraction de 80% en un seul passage.

L'axe est flottant. Mais la meule courante, lourde est calée par le système de ressort. Les meules doivent être entretenues. Le rhabillage consiste à accentuer les rayons et les stries et remettre en symétrie la meule. Il est à envisager lorsque le rendement de mouture devient mauvais. En fonction de leur usage, il peut être nécessaire de rhabiller les meules entre 50T et 200T de céréales écrasées.

Meule de 50 cm de diamètre :

vitesse de rotation : 180-200 trs/min, rendement : 12 à 18 kg/h

Meule de 100 cm de diamètre :

vitesse de rotation : 100-140 trs/min, rendement : 25 à 45 kg/h

pour
info !



Rhabillage d'une meule - Moulin de Pomairol (81)

Fabricants de moulins de type Astrié 2017

Moulin Astreia (01000 Saint Denis les Bourg / 34 Roujan)
Moulins à farine / moulin du bon sens (81 Lautrec)
Les moulins de Biocourt (26410 Menglon)
Philippe Lauzes (11000 Carcassonne)
Atelier Païs/Samuel Poilane (22230 Laurenan)
Simon Cadot (38390 Montalieu-Vercieu)
ASTER SCOP (56190 Muzillac)
Ateliers Alpes Moulins, Gilles Mailhé (04340 Méolans-Revel)
Moulin d'Alma (26540 Mours-Saint-Eusèbe)



Les moulins de type « du Tyrol »

Les moulins du Tyrol originaux sont de fabrication Autrichienne et la meule est constituée de pierres de Naxos (Grèce) très abrasive, constituée de diverses roches dont le corindon particulièrement dur. Ces pierres sont scellées entre elles par des ciments. D'autres fabricants proposent des moulins du Tyrol avec meules en granit.

Il existe des meules de 30 à 160 cm de diamètre. Toutefois ces types de moulins ont des meules en générale plus petites et plus légères que les Astrié, qui ont tendance à s'écartier, elles sont pour cela fixées à un axe central (arbre non flottant). Elles sont auto-affutantes et ne nécessitent pas d'entretien. Elles sont à changer tous les 30 ans.

Ces meules peuvent être jugées trop abrasives, elles déchiquettent le germe, l'albumen et le son en même temps. Ce qui donne souvent des farines, même après tamisage, plus riches en cellulose et donc plus grises. Par contre, l'abrasivité des meules donne un très bon résultat avec le grain plus dur du petit épeautre. Le système de bluterie est intégré au moulin.



Moulin du Tyrol - Ferme du Salet (11)

Fabricants de moulins de type du Tyrol 2017

Osttiroler Getreidemuehlen, Autriche - Moulin du Tyrol
Transferme, vendeur exclusif en France (71100 Chalon-sur-Saône)
Moulin d'Alma (26540 Mours-Saint-Eusèbe)

pour
info !

Meule de 50 cm de diamètre :

vitesse de rotation : 200-400 trs/min, rendement : 50 à 80 kg/h

Meule de 100 cm de diamètre :

vitesse de rotation : 200-250 trs/min, rendement : 140 à 200 kg/h



Autres types de moulins

Moulin « Samap », meule de pierre

Ce moulin fabriqué en Alsace est aussi en pierres reconstituées (corindons et Naxos), liés par un ciment magnésien naturel. Les meules sont incurvées et auto-affutables prévues pour durer sans retailage. Les modèles peuvent aller de 20 à 35 cm de diamètre, avec des rendements de 60 à 150 Kg/h en fonction du moteur et de la finesse de mouture souhaitée.

Malgré des tours/minutes élevés (2850 tours/min), la farine ne chauffe pas grâce au système de refroidissement des meules et de la chambre de mouture par un ventilateur. La farine est éjectée par l'air dans un sac meunier, la poussière est séparée grâce à un système de filtres.

La finesse de mouture est contrôlée par un pas de vis de haute précision sur la meule. Le débit est contrôlé grâce un ampèremètre. Attention, le blutage est dissocié du moulin.

En complément.

Il existe aussi un modèle de moulin à cylindres, adapté à la transformation à la ferme, fabriqué par la société Treffler. Pour des raisons de qualité nutritionnelle de la farine (voir point ci-dessus), l'Association Flor de Pèira préconise la mouture sur meules de pierre.

en
savoir
plus ?



Moulin Samap - Ferme bio de Factou (09)

Fabricant Samap Ecosystème (68000 Colmar)





L'hydratation du grain avant mouture

L'hydratation du grain juste avant la mouture peut faciliter l'écrasement. Il est conseillé d'humidifier le blé afin de dérouler le son au maximum et de conserver l'assise protéique présente juste sous le son. Le trempage des céréales doit être suivi d'une période de repos de 12 à 48 h en fonction de la dureté de la céréale. L'objectif est de faire passer le blé de 12-13 % d'humidité à près de 14-15 % pour la mouture sur meule ou 16-17 % pour la mouture sur cylindres.

Cette étape n'est pas systématique. Au-delà du taux d'humidité, le taux de rendement de la mouture et la présence de particules de son dans la farine pourront vous orienter sur la nécessité d'hydrater ou pas le grain.



La bluterie

Le système de bluterie permet de dissocier la farine des issues après mouture. Le choix du tamis détermine le niveau d'extraction et donc la pureté de la farine. Plus la maille du tamis est grande, plus le type de la farine (le T) sera élevé. Plus on tamise, plus la proportion d'amidon augmente, plus la proportion de protéines, de lipides et de minéraux diminue.

Un tamis rotatif sépare le son de la farine (vitesse de rotation de 45 trs/min le plus souvent). Il peut être intéressant que la pente soit réglable pour accélérer ou diminuer le débit.

Une bouche d'aspiration dans le système de bluterie permet :

- d'éviter le colmatage (+ taquets intérieurs sur les modèles Astrié)
- de faciliter l'extraction de la farine du tamis,
- de contribuer à limiter l'échauffement des meules et de la farine, limitant ainsi son oxydation,
- de limiter voir d'annuler toute émanation de farines en dehors du moulin et du blutoir.

Conseil d'hydratation.

Arroser 25 kg de blé avec 0.5 L d'eau de qualité. Brasser la céréale pour uniformiser la pellicule d'eau sur toute la surface du grain. Laisser le grain imbiber l'eau (12 à 24h pour meules en fonction de la fraîcheur du grain ; 24 à 48 h pour cylindres).

pour info !

Système de bluterie Tyrol.

Ce type de moulins propose un système de 3 tamis suivis qui permettent de sortir de la farine, de la semoule et du petit son. Le son est évacué sur le côté. La semoule produite, si elle est de blé dur, convient pour la fabrication de pâte. Plusieurs paysans-meuniers réfléchissent à des systèmes pour extraire les particules de sons de la semoule afin de la rendre plus blanche. Le rendement en un passage pour de la semoule est de 50%, pour augmenter ce taux, un deuxième passage est recommandé.



Rampe de remplissage
Minoterie du Pays de Sault (11)



La rampe de remplissage

Dans le cas des moulins du Tyrol, l'ensachage se fait directement sous les tamis. Pour les moulins de type Astrié, une vis d'Archimède se trouve dans le fond du coffrage de bluterie pour mélanger la farine tamisée et l'acheminer vers un ou des sacs.

La vis doit prévoir un système d'arrêt automatique quand les sacs sont pleins (vis pleine aussi).

Les Moulins de Biocourt proposent un modèle permettant le remplissage jusqu'à 9 sacs en même temps, ce qui offre une autonomie de 6 heures !



L'ensachage

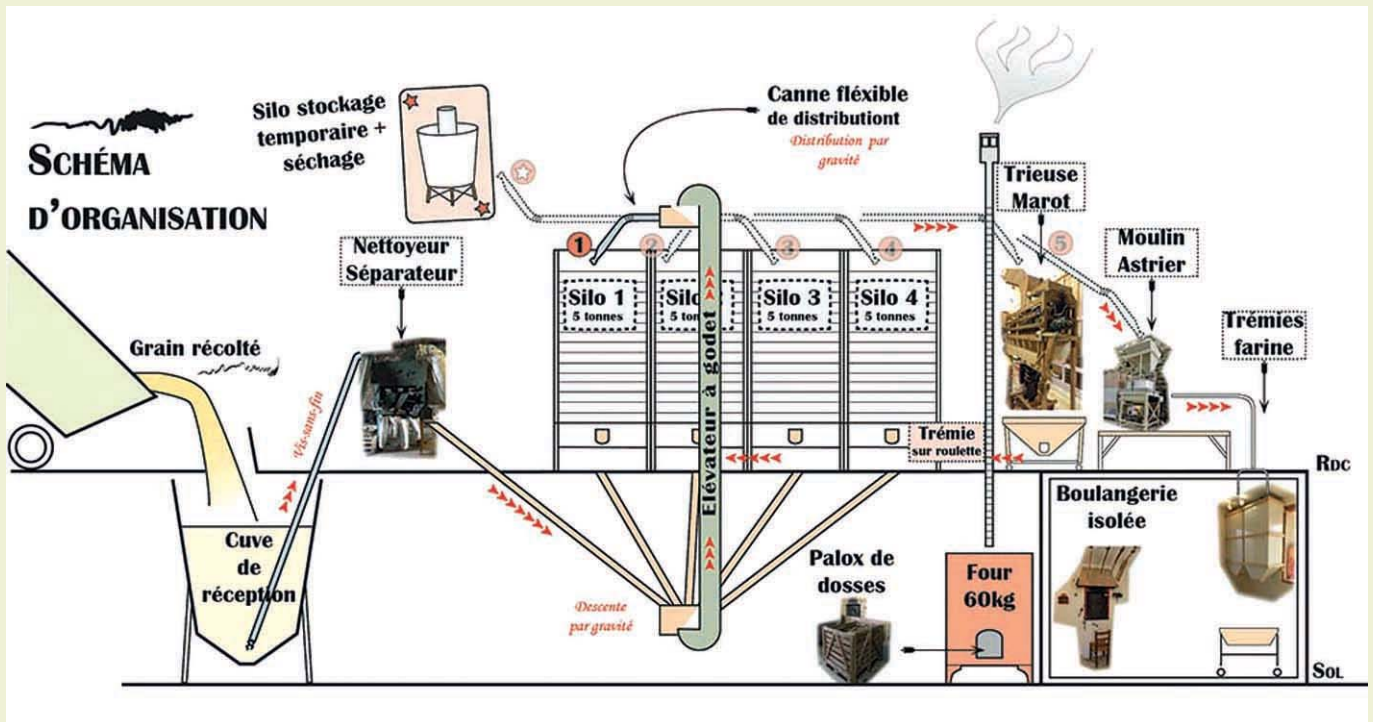
Si l'ensachage en sac de 25 Kg peut se faire directement à la sortie du moulin, l'ensachage en petit volume (1 Kg et 5 Kg) est une opération manuelle délicate et couteuse en temps. Les Moulins d'Alma proposent quelques modèles pour les petits volumes semi-automatisés. Sur le Forum de l'Atelier paysan, vous trouverez aussi quelques idées ingénieuses. Les couseuses sont pratiques et permettent une bonne fermeture des sacs mais pèsent lourd : environ 3 Kg. Il est conseillé de les monter sur des systèmes de ressorts et contre-poids.



Installation générale

La règle première est de prévoir le plus possible le déplacement des céréales par gravité. Cela réduira par la suite considérablement les efforts de manutention. Dans une installation idéale, et particulièrement si le lieu est fermé, il est bien aussi de prévoir un système d'aspiration centralisé des poussières, de type Cyclone, auquel seraient reliées les différentes machines avec un bac de récupération des poussières. L'inhalation répétée de poussières de farines peut provoquer des gênes respiratoires, des allergies et le développement d'asthme, il est donc conseillé de se protéger avec des masques de protection respiratoire.

Si vous raccordez vos différentes machines, il faudra s'assurer de la concordance des débits des machines et des vis. Pensez aussi à la gestion et au stockage des déchets de tri et de mouture.



Exemple d'un atelier de meunerie - Source : Thomas Brouillard / Atelier Paysan - <http://forum.latelierpaysan.org/post4752.html>



Investissements

Voici un ordre de grandeur de prix pour quelques investissements neufs nécessaires à l'installation de l'atelier de meunerie (chiffres 2017) :

- Silos : environ 100 € par tonne de capacité de stockage
- Vis de reprise de 7 mètres : environ 1 500 €
- Élévateur à godet : environ 2 500 €
- Moulin de type Astrié version basique : environ 10 000 €
- Moulin type Astrié toutes options : environ 15 500 € TTC
- Moulin du Tyrol : de 6 500 à 8 500 € pour un moulin Ø 50 cm, environ 9 000 € pour Ø 70 cm.
- Moulins SAMAP : de 4 700 à 6 500 € TTC
- Décortiqueuse Frescaline : environ 3 000 €
- Balance plateau qui permettra de peser les sacs de 25 kg à la sortie du moulin : environ 600 €
- Couseuse : entre 200 et 500 €
- Testeur d'humidité grains : entre 300 et 500 €

en savoir plus ?

Pour approfondir la réglementation liée aux céréales, à la meunerie et à l'étiquetage, voir **Fiche de synthèse - Réglementations affectant l'activité de meunerie à la ferme**, décembre 2017, Biocivam de l'Aude.

Analyse économique



Rendements moyens

Données moyennes du GIEE Flor de Pèira entre 2012 et 2017 (10 agriculteurs) :

- Rendement moyen variétés de blé de pays (Touselles, Barbu de Pyrè, Florence Aurore, Bladette de Puylaurens) : 13,5 qx/ha
- Rendement moyen variétés de blés modernes : 21,5 qx/ha



Coûts de production moyens du blé

- Forfait charge de mécanisation : 350 €/ha
- Forfait charge de semences fermières : 100 €/ha
- Charge de fertilisation : 0 €/ha
- Charge moyenne foncier : 150 €/ha
- Forfait cotisation sociale : 80 €/ha
- Moyenne charges diverses : 116 €/ha
- ➔ **Coût de production par ha du blé : 800 €**

pour info !

Coût de production du **BLÉ** par kilo

- ➔ Variétés de blé de pays à 13.5 q/ha : **0.59 €/Kg**
- ➔ Variétés de blé moderne à 21.5 q/ha : **0.37 €/Kg**



Coûts de stockage et triage

Les coûts de stockage et triage peuvent être très variables d'une ferme à une autre. Un triage au séparateur externalisé, réalisé par une entreprise spécialisée revient à environ 100 €/T de blé (prix dégressif si quantité amenée est supérieure à 2T), soit 0.10 €/Kg. Nous nous servons de cette base pour les calculs suivants.



Coûts de production moyens de la farine

On considère un atelier de mouture sans embauche de main d'œuvre extérieure qui produirait 35T de farine de blé par an, ce qui est la quantité maximale permise en dérogation pour un atelier de mouture à la ferme. L'installation étant faite dans un bâtiment de la ferme déjà amorti. Rendement du Moulin : 75%.

- Charges de mécanisation suite à l'achat d'un moulin de type Astrié toutes options d'un coût de 15 000€, amortissement prévu sur 10 ans : 1 500 €/an
- Autres frais matériels : 200 €/an
- Total production de farine / an : 35 000 Kg
- Total charge de mécanisation par Kg de farine : 0.05 €/Kg
- Frais d'électricité pour le fonctionnement du moulin : 0.02 €/Kg
- ➔ **Total charges de transformation par Kg de farine : 0.07 €/Kg**
- Frais d'ensachage : pour un sac Kraft d'une capacité de 25 Kg, sérigraphiés avec votre logo, prévoir 0.76€/sac, soit 0.03€/Kg.

pour info !

Coût de production de la **FARINE** par kilo

- ➔ Variétés de blé de pays : **1.02 €/Kg**
- ➔ Variétés de blé moderne : **0.73 €/Kg**

Sachant qu'il est nécessaire de stocker et moudre 1,33 Kg de grain (1/0.75) pour obtenir 1 Kg de farine :

- ➔ **Coût de production de farine =**
[(coût de production de blé + coût de triage)/par le rendement 0.75]
+ (coût de transformation + coût du sac)

N'oubliez pas de prendre en compte votre temps de travail !

La marque collective *Flor de Pèira*®, *farines bio sur meules de pierre*



**FLOR DE
PÈIRA**

Depuis 2011, des agriculteurs et des meuniers de l'ouest du Languedoc Roussillon se sont associés pour proposer aux boulangers bio et aux consommateurs des farines biologiques régionales issues de moutures sur meule de pierre et sans aucun additif ni améliorant. Les farines valorisées sous la marque Flor de Pèira sont des farines de blé tendre variétés inscrites ou variétés de pays, petit épeautre, blé dur, sarrasin, seigle... En 2017, 1 meunier artisanal et 5 paysans meuniers produisaient près de 250T de farines panifiées par 35 boulangeries spécialisées bio ou vendues directement aux consommateurs dans 70 points de vente situés dans l'Aude, l'Hérault, l'Ariège, la Haute Garonne et les Pyrénées Orientales. La marque est basée sur un cahier des charges dont le respect est assurée par un Système Participatif de Garantie qui consiste en des enquêtes sur site par les autres professionnels de la filière et des consommateurs. L'utilisation de la marque est donc réglementée et contrôlée. Les agriculteurs et transformateurs qui souhaiteraient participer à cette dynamique collective peuvent prendre contact avec l'association.

en
savoir
plus ?

www.flordepeira.com

“Créer un atelier meunerie dans une ferme en agriculture biologique”

Fiche réalisée par Kristel Moinet, animatrice filières bio au Biocivam de l'Aude et Max HAEFLIGER, chargé de mission filière Grandes cultures bio Occitanie et co-financée par la DRAAF Occitanie dans le cadre de l'Appel à projet Animation GIEE 2017. La responsabilité du ministère en charge de l'agriculture ne saurait être engagée.

